Gouvernement du Québec
Ministère de l'Énergie et des Ressources
Direction générale de l'Exploration géologique et minérale

Géologie de la région de Murdochville

Par

Michel Rheault

ET 85-06 **1986**

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLORATION GÉOLOGIQUE ET MINÉRALE
Sous-ministre adjoint : A.F. Laurin

DIRECTION DE LA RECHERCHE GÉOLOGIQUE
Directeur : J.-L. Caty

SERVICE DE LA GÉOLOGIE
Chef : J. Cimon

Manuscrit soumis le 84-04-16
Accepté pour publication le 84-05-24

Lecteur critique
Brian Skidmore

Éditeur
Géomines Ltée

Préparé par la Division de l'Édition (Service de la Géoinformation, DGEGM)

Dépôt légal - 2e trimestre 86
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN 2-550-12534-7
©Gouvernement du Québec. 1986

RÉSUMÉ

La région étudiée dans le présent rapport est située à l'est de Murdochville, en Gaspésie. Elle couvre une superficie d'environ 450 km^2, à l'intérieur des cantons de Holland, de Lefrançois, de Champou et de Fletcher.

Les unités cartographiées sont principalement d'âge Dévonien inférieur et font partie du synclinorium de Gaspé-Connecticut Valley, dans la province géologique des Appalaches.

La séquence lithostratigraphique est constituée, de la base au sommet : du Groupe de Chaleurs qui comprend des mudstones, des siltstones et des grès de la Formation de Saint-Léon ; des Calcaires supérieurs de Gaspé comprenant des calcaires et des mudstones de la Formation de Forillon, des mudstones, des grès et des calcaires de la Formation de Shiphead et des calcaires cherteux et silteux de la Formation d'Indian Cove ; et finalement des Grès de Gaspé comprenant des grès et des calcaires de la Formation de York Lake et des grès de la Formation de York River. Cette séquence a été déformée par l'orogénèse acadienne, formant un ensemble de plis ouverts de direction E à NE, parfois coupés par des failles de direction E-W à NNW. Le clivage régional est parallèle à la trace de la surface axiale des plis. Quelques dykes et filons-couches de diabase et de porphyres quartzo-feldspathiques recoupent les unités précédemment énumérées et représentent les seules roches ignées observées.

Le gisement de Murdochville, dont une partie est observée à l'intérieur du territoire d'étude, est caractérisé par une minéralisation massive et disséminée constituée principalement de chalcopyrite, de pyrrhotine, de sphalérite, de molybdénite et de galène, avec des traces de scheelite, de même que d'autres minéraux non économiques. Cette minéralisation est associée aux roches métasomatisées de la Formation de York Lake et de la Formation d'Indian Cove. Le métasomatisme et la minéralisation semblent cependant restreints à la région de Murdochville. Aucun indice de minéralisation d'ordre économique n'est observé à l'extérieur de l'auréole d'altération de Murdochville.

Les caractéristiques lithostratigraphiques les plus pertinentes qui ont été observées sur le territoire d'étude, sont :

- l'absence des calcaires siliceux de la Formation de Forillon, le long de l'anticlinal de Holland ;
- la définition d'un nouveau membre non formel de la Formation de Shiphead, le membre de Oatcake, observé au SE du territoire et possédant les mêmes caractéristiques lithologiques que celles de la Formation de Fortin ;
- la diminution graduelle, du nord vers le sud de la région, du contenu en chert des calcaires de la Formation d'Indian Cove ;
- la disparition graduelle de la Formation de York Lake, du nord vers le sud de la région.

Table des matières

Page

RÉSUMÉ III

INTRODUCTION 1

- Localisation et accès 1
- Physiographie et hydrographie 2
- Méthode de travail 2
- Travaux antérieurs 2
- Remerciements 3

GÉOLOGIE GÉNÉRALE 5

LITHOSTRATIGRAPHIE 7

- Groupe de Chaleurs 7
  - Formation de Saint-Léon (unité 1) 7
- Calcaires supérieurs de Gaspé 8
  - Formation de Forillon (unité 2) 8
  - Membre de Oatcake (unité 3) 9
  - Formation de Shiphead (unité 4) 9
  - Formation d'Indian Cove (unité 5) 10
- Grès de Gaspé 11
  - Formation de York Lake (unité 6) 11
  - Formation de York River (unité 7) 12
- Roches ignées 13

GÉOLOGIE STRUCTURALE 17

- Plis 17
- Clivages 17
- Failles 18
- Diaclases 19

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE 21

CONCLUSIONS 23

RÉFÉRENCES 25

CARTE GÉOLOGIQUE

Nº 2018 – Région de Murdochville (1:50 000) ..... hors texte

LISTE DES FIGURES

1 – Localisation de la région étudiée 1
2 – Localisation des trois principales régions structurales du NE de la Gaspésie 3
3 – Corrélations lithostratigraphiques régionales 5
4 – Placage d'un mince lit de grès sur la surface d'un banc de mudstone siliceux et dolomitique (unité 2a – partie inférieure de la Formation de Forillon) 9
5 – Calcaire siliceux (unité 2b – partie supérieure de la Formation de Forillon) 9
6 – Contact entre l'unité supérieure de calcaire (unité 4b) et l'unité intermédiaire de mudstone (unité 4a). Flanc nord de l'anticlinal de Holland. (Formation de Shiphead) 10
7 – Contact entre un banc de mudstone dolomitique et un lit de volcanoclastite. (unité 4a – Formation de Shiphead) 10
8 – Calcaire siliceux et dolomitique (unité 5a – Formation d'Indian Cove) 11
9 – Calcaire siliceux et silteux avec quelques minces lits de grès (unité 6a – Formation de York Lake) 11
10 – Classification des grès de la Formation de York Lake, selon Gilbert (1955) 12
11 – Classification des grès de la Formation de York River, selon Gilbert (1955) 13
12 – Projection équiaire de la stratification S_0 17
13 – Projection équiaire du clivage S_1 17
14 – Petite faille de chevauchement. (unité 5 – Formation d'Indian Cove) 18
15 – Projection équiaire des diaclases 19
16 – Contact entre des lits massifs et des lits très fracturés de calcaire cherteux. (unité 5 – Formation d'Indian Cove) 21
17 – Coupe structurale N-S 24

TABLEAU 1 – Nomenclature et corrélation des unités lithostratigraphiques 6

Introduction

Le présent rapport traite des roches du Dévonien inférieur qui forment le synclinorium de Gaspé-Connecticut Valley dans la région de Murdochville, Gaspésie. Les relevés qui ont permis la préparation de ce rapport s'inscrivent dans le cadre d'une cartographie à l'échelle de 1:20 000 de la région autour de Murdochville (publication au 1:50 000). Ils ont été faits surtout dans le but de préciser la stratigraphie et la structure de la région en fonction des connaissances géologiques acquises au cours des dix dernières années. Ces travaux de cartographie faciliteront, nous l'espérons, la prospection minière dans cette région qui renferme le plus important gîte de la Gaspésie.

Localisation et accès

La région étudiée est située à l'est de Murdochville, plus précisément dans le comté de Gaspé-Ouest, entre les latitudes 48°48' et 49°04' et les longitudes 65°15' et 65°30' (figure 1). Sa superficie est d'environ 450 km^2. Elle inclut la majeure partie du canton de Holland, la partie sud du canton de Lefrançois, et les parties ouest des cantons de Champou et de Fletcher. Les feuillets topographiques S.N.R.C. au 1:50 000 de Lac York (22 A/14) et de Grande-Vallée (22 H/3 et H/6), et les feuillets topographiques M.T.M. au 1:20 000 de Rivière Saint-Jean (22A 14-200-0101), de Murdochville (22A 14-200-0201) et de Rivière Madeleine (22H 3-200-0101), couvrent cette région.

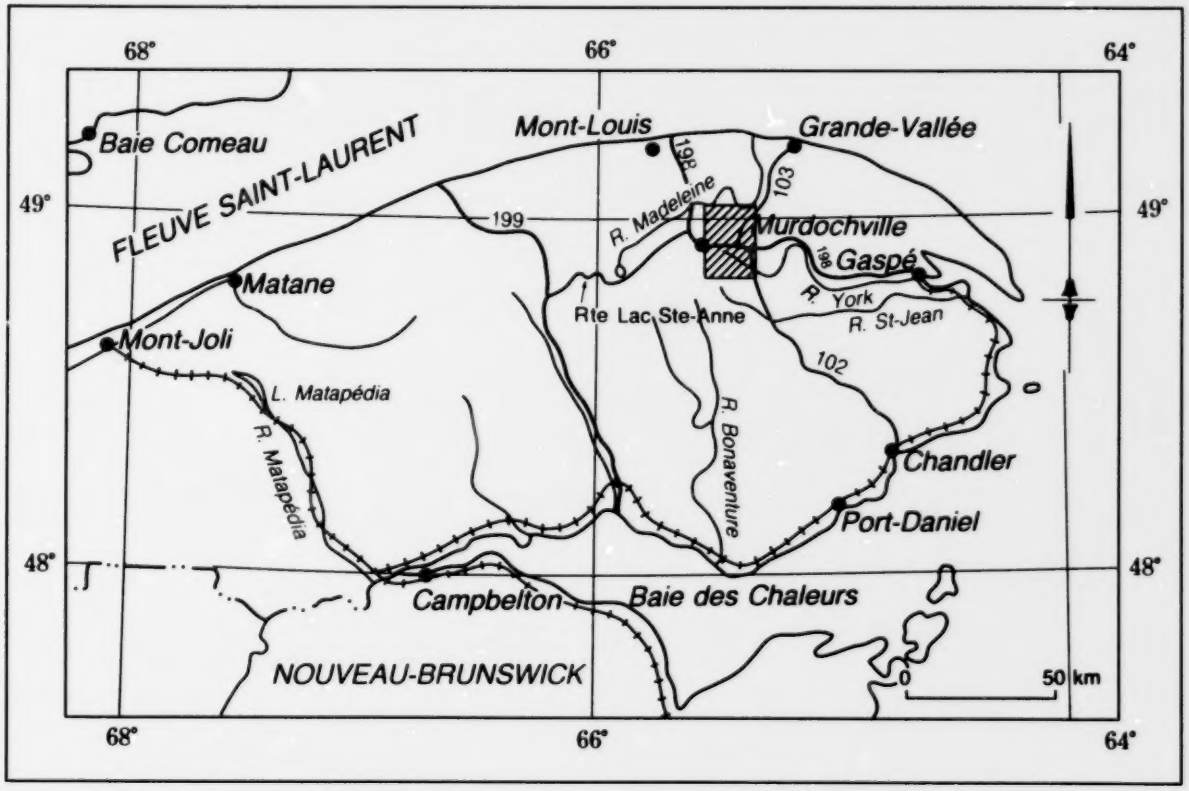

FIGURE 1 – Localisation de la région étudiée.

On accède à la région par trois routes différentes. Au NW et au SE, en empruntant la route 198 reliant Anse-Pleureuse à Gaspé via Murdochville. Au NE, par la route 103 reliant Grande-Vallée à la route 198, à environ 9 km à l'est de Murdochville. Et finalement au SE, en empruntant la route 102 reliant Pabos à la route 198, soit à environ 19 km à l'est de Murdochville.

La région est sillonnée par de nombreux chemins forestiers, carossables en camion ou en tricycle motorisé. Malgré ces nombreux accès, l'utilisation d'un hélicoptère a été nécessaire afin d'atteindre les endroits moins accessibles.

Physiographie et hydrographie

La région est formée d'un plateau disséqué dont l'altitude varie de 150 mètres au NE, le long de la rivière Madeleine, à plus de 850 mètres sur les collines situées au voisinage immédiat de Murdochville.

Les cours d'eau appartiennent à trois des grands bassins hydrographiques de la péninsule gaspésienne : la rivière Madeleine, la rivière York et la rivière Saint-Jean. La rivière Madeleine, qui recueille les eaux du nord de la région, coule en direction nord-est, vers l'estuaire du Saint-Laurent. Les rivières York et Saint-Jean, dont les sources se trouvent respectivement au centre et à l'extrémité SW de la région, coulent toutes deux vers l'est jusqu'à la baie de Gaspé.

La plupart des cours d'eau sont contrôlés par la lithologie ou par la structure. Leurs tracés ont tendance à s'aligner soit parallèlement à la direction régionale des formations (N 70°E), soit approximativement à angle droit (NW et NNE), le long d'une direction probablement imposée par le système principal de diaclases. Les exemples les plus frappants sont le ruisseau au Cailloux et la rivière Madeleine qui coulent sur des unités plus argileuses, alors que leurs tributaires empruntent un système bien défini de diaclases dans les unités siliceuses adjacentes.

Méthode de travail

Nous avons effectué les levés de terrain durant l'été de 1983. La mise en carte a été faite à l'échelle de 1:20 000. Des cheminements ont été effectués le long des cours d'eau, des routes et des escarpements. Ils ont été planifiés à partir des photographies aériennes au 1:15 000 (1975) et au 1:40 000 (1979), et à l'aide des cartes topographiques au 1:20 000.

Les meilleurs affleurements, et les plus abondants, se trouvent le long des principaux cours d'eau et des flancs abrupts de leurs vallées, ainsi qu'en bordure des routes principales. L'affleurement est presque continu le long des falaises au sud de la rivière Madeleine. On observe également des affleurements de qualité le long des routes 198 et 103 ainsi que le long de la rivière York.

Travaux antérieurs

La stratigraphie générale et les grands ensembles tectoniques de l'est de la péninsule gaspésienne ont d'abord été reconnus par Logan (1844, 1863). Subséquemment, des travaux de cartographie régionale des roches dévoniennes ont été effectués par Jones (1936) dans la partie supérieure de la rivière York. Ces travaux ont permis de reconnaître trois unités majeures informelles : la « série des Calcaires de Gaspé », la « série du Lac York » et « l'unité de Grès ». Toutefois, c'est McGerrigle (1950, 1959) qui, le premier, a fourni des cartes géologiques détaillées, couvrant en partie notre territoire, à partir des résultats des travaux effectués par Jones (op. cit.). Dans ses descriptions, il utilise les termes de « Cap Bon Ami » et de « Grande Grève » introduits par Clarke (1908) pour décrire, de façon formelle, les strates de la partie supérieure de la série des Calcaires de Gaspé et le terme de « York River » pour décrire, de façon également formelle, les strates de grès incluant les grès et les calcaires de la « Série de York Lake ».

Brummer (1966) a fait la carte géologique détaillée du quart nord-ouest du canton de Holland, tout en cherchant les facteurs qui ont contrôlé la mise en place de la minéralisation des Mines Gaspé à Murdochville. Brummer (op. cit.) conserve le terme de « Série de York Lake », défini par Jones (1936), puisque selon lui les roches de cette série marquent, à certains endroits, une zone de transition très distincte entre les formations de Grande Grève et de York River.

La partie sud de notre région (région de Castonguay-Mourier) a été cartographiée par Skidmore au cours des étés 1955 et 1956 (Skidmore, 1965). Celui-ci y reconnaît, entre autre, la Formation de Sirois (du Silurien), suivie des trois formations dévoniennes : le Cap Bon Ami, le Grande Grève et le Rivière York.

Mason (1971) a étudié plus particulièrement la zone de passage entre les Calcaires de Gaspé et les Grès de Gaspé. Il conclut entre autres que les « siltstones calcareux » de la Formation de Grande Grève sont plutôt des calcaires silteux et siliceux. Une étude stratigraphique détaillée du Silurien et du Dévonien basal (Bourque, 1977) traite des roches du Groupe de Chaleurs qui affleurent au nord de notre région.

Russel (1976), à la suite de travaux effectués en 1946, introduit les termes « Membre de Forillon », « Membre de Shiphead » et « Membre d'Indian Cove », correspondant respectivement aux unités 6, 7 et 8 de Logan (1863), pour décrire les strates de la partie supérieure des Calcaires de Gaspé. A la suite des travaux effectués à partir de la section type à Forillon, Lespérance (1980a) a implanté une nomenclature de la partie supérieure des Calcaires de Gaspé, en s'appuyant sur les résultats des travaux de Russel (1976). Il élève au rang de formations les termes : membre de Forillon, membre de Shiphead et membre d'Indian Cove ; il les regroupe sous le terme général de

Calcaires supérieurs de Gaspé. Brisebois (1981), lors de travaux effectués au cours des étés 1978, 1979 et 1980, à l'extrémité est de la péninsule de Gaspé, considère que ces trois formations sont difficiles à suivre sur l'anticlinal de la rivière Saint-Jean ainsi que dans la bande centrale (figure 2).

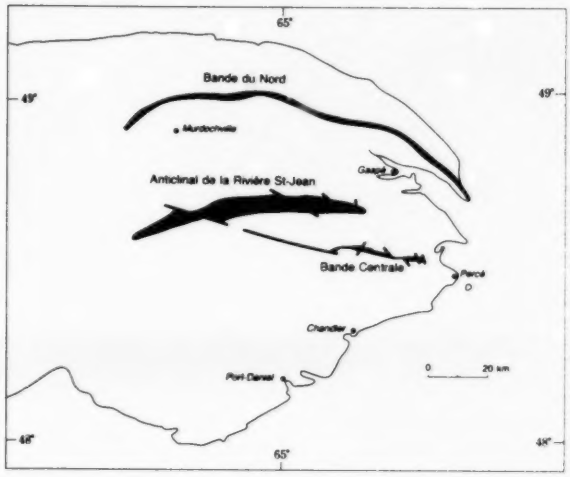

FIGURE 2 – Localisation des trois principales régions structurales du NE de la Gaspésie.

La compagnie New Peninsular Oil Ltd (1956, 1964, 1966) a effectué 3 forages d'exploration pétrolière au SW du lac York dont le plus profond a atteint près de 2 700 m de profondeur. Différentes compagnies minières ont également effectué, depuis les années 40, plusieurs forages au voisinage immédiat de Murdochville. Allcock (1982), dans le cadre d'un projet de doctorat, a étudié la minéralisation et l'altération des roches encaissantes du gisement de Murdochville.

Rouillard (1984), dans le cadre d'un projet de maîtrise, a étudié la stratigraphie des Calcaires supérieurs de Gaspé dans la partie ouest de la « Bande du Nord », région structurale définie par Bourque (1977), (figure 2). Amyot (1983) a effectué la cartographie géologique à l'échelle de 1:20 000 du canton de Bonnécamp, immédiatement à l'ouest de notre région.

Remerciements

Nous tenons à remercier les géologues Daniel Lebel et Josée Gagnon, ainsi que les assistants-géologues Éric Ouellet et Gaétan Lacasse qui ont collaboré à ces travaux. Nous remercions également Daniel Brisebois du Ministères de l'Énergie et des Ressources, qui, grâce à ses connaissances de la géologie de la Gaspésie, nous a fourni de judicieux conseils tout au long de l'exécution des travaux.

Géologie générale

Les unités et les formations cartographiées dans la région appartiennent à la province géologique des Appalaches, plus spécifiquement, au synclinorium de Gaspé-Connecticut Valley. Ces roches sont d'âge Dévonien inférieur et sont situées en bordure nord d'un bassin sédimentaire qui occupe la partie centrale de l'est de la péninsule gaspésienne.

Les roches cartographiées appartiennent aux Calcaires supérieurs de Gaspé et aux Grès de Gaspé. Elles reposent en concordance sur le Groupe de Chaleurs du Silurien et du Dévonien basal. Le Groupe de Chaleurs est caractérisé par des ensembles calcareux et/ou argileux et par des ensembles silteux, gréseux et conglomératiques. Seulement quelques affleurements du Groupe de Chaleurs ont été observés au nord et au sud de la région. Pour plus de détails sur ces unités, le lecteur est prié de se référer aux travaux de Bourque (1977) et de Bourque & Lachambre (1980).

De la base au sommet de la séquence lithostratigraphique de la région, on observe : les mudstones, les siltstones et les grès de la Formation de Saint-Léon, appartenant au Groupe de Chaleurs ; les calcaires, les mudstones et les grès des formations de Forillon, de Shiphead et d'Indian Cove, appartenant aux Calcaires supérieurs de Gaspé ; et les grès et calcaires des formations de York Lake et de York River, appartenant aux Grès de Gaspé (tableau 1).

Les formations de Forillon, de Shiphead et d'Indian Cove, telles que définies par Lespérance (1980a), sont reconnues sur la majeure partie de notre région, bien qu'on y observe localement des changements de faciès (figure 3). Ainsi, les calcaires et les mudstones (unité 2) de la Formation de Forillon, sont remplacés, dans la partie centrale de la région, sur l'anticlinal de Holland, par une seule unité de mudstone (unité 2a) (tableau 1, figure 3). On observe également, au SE de la région, sur le ruisseau Oatcake et le long de la rivière York, la présence d'une

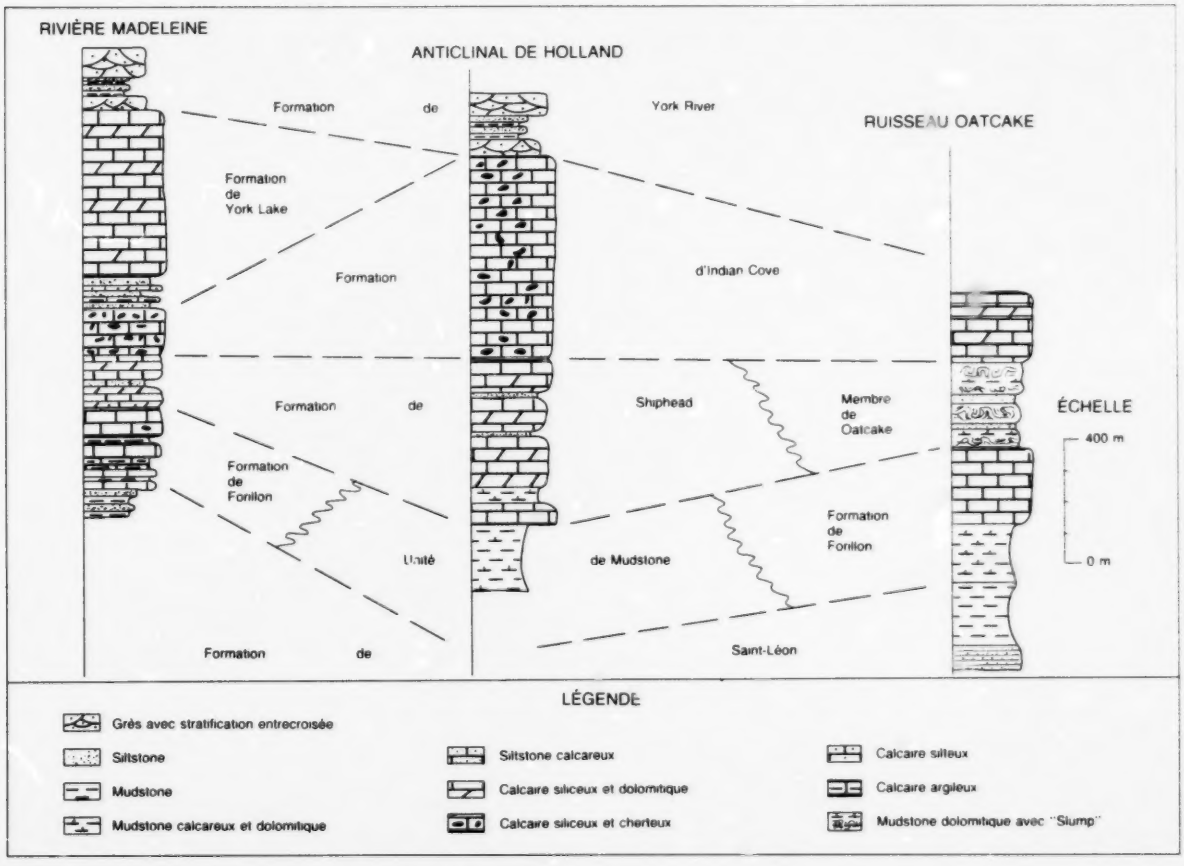

FIGURE 3 – Corrélations lithostratigraphiques régionales.

Tableau 1 – Nomenclature et corrélation des unités lithostratigraphiques.

		Secteur Nord	Secteur Centre-Ouest		Secteur SE	
Âge		**Rivière Madeleine**	**Anticlinal de Holland**		**Ruisseau Oatcake et rivière York**	
DÉVONIEN INFÉRIEUR	GRÈS DE GASPÉ	Formation de York River (unité 7)	Formation de York River		(non affleurant)	
		Formation de York Lake (unité 6)				
	CALCAIRES SUPÉRIEURS DE GASPÉ	Formation d'Indian Cove (unité 5)	Formation d'Indian Cove (unité 5)		Formation d'Indian Cove (unité 5)	
		Formation de Shiphead (unité 4)	Formation de Shiphead	Unité de calcaire (unité 4)	Membre de Oatcake (unité 3)	
				Unité de mudstone (unité 4a)		
				Unité de calcaire (unité 4b)		
		Formation de Forillon (unité 2)	Unité de Mudstone (unité 2a)		Formation de Forillon	Unité de calcaire (unité 2b)
						Unité de mudstone (unité 2a)
	GROUPE DE CHALEURS	Formation de Saint-Léon (unité 1)	(non affleurant)		Formation de Saint-Léon (unité 1)	Unité de mudstone (unité 1)
						Unité de siltstone (unité 1a)

unité essentiellement terrigène, caractérisée par d'abondantes déformations synsédimentaires (unité 3). Cette unité intervient au même niveau stratigraphique que la Formation de Shiphead (figure 3). Nous l'avons donc définie comme un membre non formel de la Formation de Shiphead : le membre de Oatcake.

Toutes les roches de la région ont été déformées par l'orogénèse acadienne du Dévonien supérieur. Conséquemment, des plis ouverts de direction E à NE se succèdent du nord au sud de la région, localement recoupés par des failles de direction E-W à NNW. Le clivage régional dominant est également orienté E à NE.

Quelques dykes et filons-couches de diabase et de porphyre quartzo-feldspathique constituent les seules roches ignées observées. Ils sont généralement restreints au voisinage immédiat de Murdochville et leur mise en place date du Dévonien supérieur (Allcock, 1982).

Lithostratigraphie

Le tableau 1 présente un sommaire des unités lithostratigraphiques de la région. Les termes « rivière Madeleine », « anticlinal de Holland » et « ruisseau Oatcake », utilisés dans le tableau, réfèrent respectivement aux roches exposées au nord, au centre-ouest et au sud-est de la région.

La nomenclature stratigraphique utilisée suit la terminologie de Lespérance & Bourque (1970) pour la Formation de Saint-Léon, celle de Lespérance (1980a) pour les formations de Forillon, de Shiphead et d'Indian Cove, celle de Jones (1936) pour la Formation de York Lake, et celle de McGerrigle (1950) pour la Formation de York River. Nous utilisons les termes « Formation de Forillon », « Formation de Shiphead » et « Formation d'Indian Cove » à la place de « Formation de Cap Bon Ami » et « Formation de Grande Grève », car ces trois unités stratigraphiques définies à la péninsule de Forillon (Russel, 1976 et Lespérance, 1980a), se poursuivent vers l'ouest, à l'extérieur de leurs régions types, jusque dans la région de Murdochville.

Groupe de Chaleurs

Le Groupe de Chaleurs a été défini sur la baie des Chaleurs où il s'applique à une séquence très épaisse. Ce groupe a été étudié en détail par Bourque (1977). Dans notre région, nous n'avons effectué aucune étude approfondie du Groupe de Chaleurs ; nous nous sommes contenté de tracer son contact avec les Calcaires supérieurs de Gaspé. Dans la région de Murdochville les seules roches du Groupe de Chaleurs sont celles appartenant à la Formation de Saint-Léon.

FORMATION DE SAINT-LÉON (unité 1)

Dans ce rapport le terme général de Formation de Saint-Léon est utilisé pour décrire les quelques affleurements de mudstone et de siltstone situés immédiatement sous les Calcaires supérieurs de Gaspé. Définie par Crickmay (1932), dans la région du lac Matapédia, la Formation de Saint-Léon a été reconnue par Lespérance & Bourque (1970) jusqu'à l'extrémité orientale de la Gaspésie (péninsule de Forillon). Elle constitue l'unité la plus ancienne de notre région.

Historique

Skidmore (1965), à la suite de travaux effectués au sud de notre région, proposait le terme de Formation de Sirois pour décrire les strates sous-jacentes aux Calcaires supérieurs de Gaspé. Il a utilisé ce terme pour décrire toutes les roches siluriennes de la moitiée nord de la région de Castonguay-Mo[illegible]er.

Bourque (1977), après avoir observé une unité de conglomérat calcaire et de calcaires récifaux au nord de notre région, propose le terme de Formation d'Indian Point pour décrire la séquence comprise entre ces calcaires et la base des Calcaires supérieurs de Gaspé.

Dans le présent rapport, nous utilisons le terme général de Formation de Saint-Léon pour décrire les strates sous-jacentes aux Calcaires supérieurs de Gaspé pour trois raisons : (1) seulement quelques affleurements ont été observés ; (2) il est plus pratique d'utiliser un seul terme pour décrire ces quelques affleurements, tous d'âge Silurien ; (3) à l'intérieur de la région, l'accent est mis sur les unités d'âge Dévonien.

Description

La Formation de Saint-Léon (unité 1) affleure au NW, près du lac Blanc et au NE, le long de la route qui relie Murdochville à Grande-Vallée. Elle affleure aussi au SW, à la tête de la rivière Saint-Jean et au SE, le long du ruisseau Oatcake. Au nord, elle est formée d'une interstratification de couches de 10 à 40 cm d'épaisseur composées de grès fin, gris clair, calcareux, altérées brun rougeâtre et de mudstone vert, peu calcareux.

Au SW, un mudstone rouge et vert (unité 1) affleure dans la zone axiale d'un anticlinal serré. L'épaisseur des lits ne peut être évaluée. En section mince, ce mudstone apparaît faiblement laminé avec d'abondantes petites lentilles riches en matières organiques. Les feuillets de mica qu'on y observe sont orientés selon deux directions orthogonales et sont imbriqués par rapport aux laminations.

Au SE, on distingue dans la Formation de Saint-Léon (équivalent du Sirois de Skidmore), deux unités en contact de faille avec les calcaires siliceux et cherteux de la Formation d'Indian Cove. Ce sont : à la base, une première unité (1a) constituée de couches de 5 à 20 cm d'épaisseur, généralement bien laminées et composées de siltstone gris clair à gris verdâtre, légèrement calcareux ; et, au sommet, une seconde unité (1) composée de mudstone vert et rouge, identique à celle observée au SW de la région. Nous estimons à environ 200 m, l'épaisseur de cette unité de mudstone. En section mince, le siltstone est caractérisé par la présence de micas (15-20%) orientés selon deux directions orthogonales et faisant un angle d'environ 30 degrés avec les laminations. Le ciment est constitué de calcite localement dolomitisée.

Calcaires supérieurs de Gaspé

Cette séquence repose en concordance sur le Groupe de Chaleurs. Logan (1863) a identifié huit unités à l'intérieur de la séquence des Calcaires de Gaspé. Clarke (1908), à la suite de travaux effectués à la péninsule de Forillon, a proposé les termes de : « Formation de Saint-Alban » pour décrire les unités 1 et 2 de Logan (1863) ; « Formation de Cap Bon Ami » pour les unités 3, 4, 5 et 6 ; et « Formation de Grande Grève » pour les unités 7 et 8. L'ensemble des Calcaires de Gaspé était donc constitué selon cet auteur, de trois formations.

Russel (1976), à la suite des travaux effectués en 1946 dans la région de la péninsule de Forillon, reprend les divisions de Logan (1863) et propose les noms informels de huit membres pour décrire les huit unités définies par Logan, constituant les Calcaires de Gaspé. Ce sont les membres de Roncelles, Rosebush Cove, Petit Portage, Quay Rock, Cape Road, Forillon, Shiphead et d'Indian Cove pour les unités 1 à 8 respectivement.

McGerrigle (1950), à la suite de travaux de cartographie régionale effectués sur l'ensemble de la Gaspésie, ignore la terminologie établie par Russel en 1946 (dans Russel 1976) et adopte la nomenclature de Clarke (1908) en redéfinissant les limites des formations de Saint-Alban, de Cap Bon Ami et d'Indian Cove.

Lespérance (1980a), à la suite de travaux effectués durant les étés 1971 et 1976, à partir de la péninsule de Forillon vers l'ouest jusqu'à l'anticlinal de Mississipi, reconnaît les trois unités stratigraphiques de Russel (1976) qui constituent la partie supérieure des Calcaires de Gaspé. Il élève au rang de formation les membres de Forillon, de Shiphead et d'Indian Cove définis par Russel (1976) et les regroupe sous le terme de « Calcaires supérieurs de Gaspé ». Des relevés additionnels (Lespérance, 1980a), effectués plus à l'ouest (été 1979) à partir de la rivière Darmouth (limite est du canton de Blanchet) jusqu'au centre du canton de Lefrançois (12 km au NE de Murdochville), ont démontré la continuité latérale de ces trois unités lithostratigraphiques.

Dans la région que nous avons étudiée (tableau 1), nous utilisons la nomenclature de Lespérance (1980a) puisque les Calcaires supérieurs de Gaspé peuvent se subdiviser en trois unités. Toutefois, dans la partie centre-ouest et dans la partie sud-est, ces trois unités sont plus difficiles à établir et deux nouvelles unités informelles ont été définies soit, une unité de mudstone et le membre de Oatcake (figure 3).

Les Calcaires supérieurs de Gaspé sont composés d'assemblages calcareux (calcaire siliceux et/ou cherteux, calcaire dolomitique, calcaire silteux et/ou argileux) et d'assemblages terrigènes (mudstone siliceux et/ou dolomitique, mudstone calcareux ou non, siltstone, grès). En cassure fraîche, les calcaires sont généralement de couleur gris moyen à gris bleuté. En surface altérée, ils sont de couleur gris moyen ou chamois. Les mudstones sont de couleur gris foncé à noir en cassure fraîche. En surface altérée, ils sont de couleur gris moyen à foncé ou chamois.

FORMATION DE FORILLON (unité 2)

La Formation de Forillon affleure au nord de la région, le long de la rivière Madeleine et du ruisseau aux Cailloux et à l'embouchure de la rivière à l'Eau Claire. On l'observe également au SW, à la tête de la rivière Saint-Jean, ainsi qu'au SE, le long de la rivière York et du ruisseau Oatcake. Son épaisseur est de 380 m au nord (Lespérance, 1980b), d'environ 140 m au SW et de 420 m au SE.

La Formation de Forillon est caractérisée, à sa section type dans la région de Forillon, par des lits de mudstones et des lits de calcaires (Lespérance, 1980a). Toutefois, elle perd ses caractéristiques le long de l'anticlinal de Holland. Les calcaires et les mudstones disparaissent et font place à une unité de mudstone dolomitique, peu ou pas calcareux, finement laminé, avec localement des lits minces de volcanoclastites (unité 2a). Les lits de mudstones ont de 10 à 25 cm d'épaisseur et sont parfois groupés en bancs de 1 m d'épaisseur. Nous reconnaissons cet assemblage terrigène comme une unité informelle de mudstone sous-jacente à la Formation de Shiphead (figure 3).

Au nord de la région, sur la rivière Madeleine et sur le ruisseau aux Cailloux, on observe essentiellement la partie supérieure de la Formation de Forillon (unité 2). Elle est constituée de calcaire siliceux dolomitique et de calcaire silteux dolomitique en lits de 10 à 30 cm d'épaisseur, de même que de quelques lits de mudstone noir, calcareux et dolomitique. Les calcaires siliceux sont faiblement laminés et parfois riches en spicules, alors que les calcaires silteux sont bien laminés, localement bioturbés et contiennent quelques petits fragments de fossiles (brachiopodes).

Au SW, à la tête de la rivière Saint-Jean, les quelques affleurements observés sont constitués de mudstone calcareux et très dolomitique, avec une schistosité généralement bien développée, et de quelques lits de calcaires (unité 2).

Au SE, sur la rivière York et sur le ruisseau Oatcake, la Formation de Forillon se divise en deux unités distinctes : une unité inférieure constituée de mudstone (unité 2a) ; et une unité supérieure composée de calcaire (unité 2b). L'unité basale est composée de mudstone très dolomitique et siliceux, localement calcareux, en lits de 5 à 25 cm d'épaisseur, parfois groupés en bancs de 70 cm à 1 m d'épaisseur ; ces lits sont souvent finement laminés. On observe également, sur la rivière York, à l'intérieur de cette unité de mudstone (2a), de minces lits (2 à 8 cm d'épaisseur) de grès fin à moyen, gris clair, calcareux (figure 4), et de grès lithique très grossier, conglomératique, de composition très hétérogène ; il sont constitués essentiellement de fragments de feldspath et de frag-

ments de roches d'origine sédimentaire et volcanique dont la taille moyenne est de 2 mm.

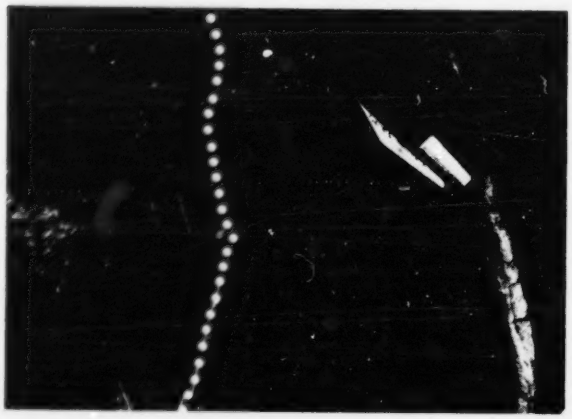

FIGURE 4 – Placage d'un mince lit de grès (à droite) sur la surface d'un banc de mudstone siliceux et dolomitique (à gauche) (unité 2a). Partie inférieure de la Formation de Forillon à la rivière York.

L'unité supérieure (2b) est composée de couches de 5 à 25 cm d'épaisseur de calcaire siliceux (figure 5) avec quelques nodules de chert en traces. Les lits sont souvent finement laminés et coupés de quelques fins interlits (1 à 3 cm) plus silteux et plus fissiles.

FIGURE 5 – Calcaire siliceux (unité 2b). Partie supérieure de la Formation de Forillon à la rivière York.

MEMBRE DE OATCAKE (unité 3)

Le membre de Oatcake est une nouvelle unité informelle que nous introduisons dans ce rapport. Il possède les caractéristiques lithologiques de la Formation de Fortin introduite par McGerrigle (1946) pour désigner une série de roches sédimentaires située sur le flanc sud de l'anticlinal de la rivière Saint-Jean ; le Fortin occupe une position stratigraphique équivalente à la Formation de York Lake, soit au-dessus de la Formation d'Indian Cove. Dans notre région, cette unité intervient cependant au même niveau stratigraphique que la Formation de Shiphead (figure 3), soit immédiatement au-dessus de la Formation de Forillon. Nous avons donc introduit le membre de Oatcake comme appartenant à la Formation de Shiphead.

Le membre de Oatcake (unité 3) affleure au SE de la région, le long de la rivière York et le long du ruisseau Oatcake. Nous estimons son épaisseur à environ 270 m. Il est essentiellement constitué de mudstone calcareux et/ou dolomitique et de mudstone gréseux, gris moyen à gris foncé, généralement bien laminé, en lits de 10 à 40 cm d'épaisseur. Sa couleur d'altération est chamois ou orangé. En section mince, la fraction gréseuse du mudstone est soit distribuée au hasard dans la boue argileuse et micritique, soit concentrée le long de fines laminations déformées. Accessoirement on observe également des lits de grès lithique, à grain fin à moyen, de couleur gris clair, gris bleuté ou verdâtre, calcareux, bien laminés, de 15 à 30 cm d'épaisseur et renfermant localement de spectaculaires déformations synsédimentaires. Les grès sont composés de fragments de quartz, de fragments de feldspath et de fragments de roche, dans un abondant ciment calcareux (environ 40%).

FORMATION DE SHIPHEAD (unité 4)

La Formation de Shiphead forme l'unité intermédiaire des Calcaires supérieurs de Gaspé (tableau 1). Elle est constituée de matériaux détritiques fins à grossiers, de mudstone, de calcaire argileux et/ou dolomitique et de dolomie en lits localement assez épais. Son caractère hétérogène est conservé sur l'ensemble du territoire levé. Selon Lespérance (1980b), son épaisseur est de 163 m à la coupe mesurée à 1,8 km à l'ouest de la rivière à l'Eau Claire. Nous estimons une épaisseur de 520 m le long de l'anticlinal de Holland et de 240 m au SW, à la tête de la rivière Saint-Jean.

Les affleurements de Shiphead sont peu abondants dans le secteur nord de la région. Ils sont constitués de mudstones calcareux et/ou dolomitiques, de dolomies et de calcaires argileux en lits de 10 à 70 cm d'épaisseur et de quelques lits de siltstones calcareux, bioturbés, d'environ 40 cm d'épaisseur (unité 4).

Dans la partie centrale de la région, le long de l'anticlinal de Holland, la Formation de Shiphead se divise en trois unités. La première unité (4b) est observée dans la partie inférieure de la formation. Elle est constituée de calcaires sublithographiques, bien lités et très homogènes, se présentant en lits de 5 à 20 cm d'épaisseur. On peut l'observer sur un peu moins de 15 m d'épaisseur. La seconde unité (4a) est observée sur environ 20 m d'épaisseur. Elle est composée d'une interstratification de mudstone vert ou noir, très fissile, se présentant en lits de 5 à 20 cm d'épaisseur, de mudstone calcareux et dolomitique en bancs massifs de 15 à 40 cm d'épaisseur, et de minces lits de volcanoclastites de 2 à 8 cm d'épaisseur (figures 6 et 7). On observe également quelques minces lits de grès lithique constitués de fragments de quartz subarrondis à anguleux, de petits cristaux de feldspath et de

fragments de fossiles (brachiopodes, trilobites), le tout soudé par une pâte tantôt calcareuse tantôt siliceuse. La troisième unité (4) est observée dans la partie supérieure de la formation, sur plus de 400 m d'épaisseur. Elle est constituée de calcaire dolomitique et/ou argileux, parfois siliceux, en lits de 5 à 20 cm d'épaisseur, formant quelque fois des bancs de 50 à 80 cm d'épaisseur. Ces calcaires sont généralement bien lités et localement coupés de quelques interlits fissiles, plus silteux, de 1 à 5 cm d'épaisseur. Quelques horizons sont bioturbés et contiennent des petits fragments de fossiles (brachiopodes et trilobites).

FIGURE 6 – Contact entre l'unité supérieure de calcaire (unité 4) et l'unité intermédiaire de mudstone (unité 4a). Flanc nord de l'anticlinal de Holland. Formation de Shiphead ; mont de l'Aiguille-Est.

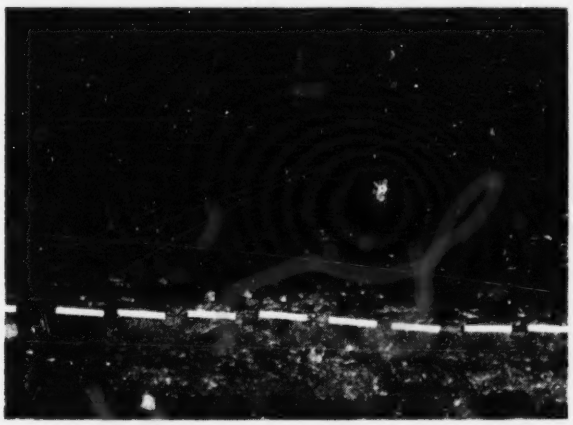

FIGURE 7 – Contact entre un banc de mudstone dolomitique (sommet) et un lit de volcanoclastite (base). Vue rapprochée de l'unité intermédiaire de mudstone de la figure 6 (unité 4a). Formation de Shiphead ; mont de l'Aiguille-Est.

Au SW, une mince unité (4c) de grès grossier, légèrement conglomératique et calcareux, gris verdâtre, a été observée dans la partie supérieure de la formation. Son contenu est très hétérogène : fragments de quartz et de feldspath, fragments de roches, petites cavités très bien arrondies remplies de carbonates ; le tout est soudé par un abondant ciment calcareux (environ 50%). Cette unité pourrait être corrélée avec le Membre de Brandy Brook de la région du dôme Lemieux, à l'ouest de notre territoire (Rouillard, 1984).

Au SE, la formation est constituée de calcaire argileux et dolomitique (unité 4), bien laminé, en lits de 5 à 30 cm d'épaisseur, et de quelques minces lits, de 1 à 5 cm d'épaisseur, de grès lithique très grossier et conglomératique. Ces grès sont essentiellement composés de fragments de feldspath et de fragments de roche surtout d'origine sédimentaire et volcanique.

FORMATION D'INDIAN COVE (unité 5)

La Formation d'Indian Cove constitue l'unité supérieure des Calcaires supérieurs de Gaspé (tableau 1). Elle affleure de façon presque continue le long des falaises au sud de la rivière Madeleine et est souvent liée aux crêtes observées sur les photographies aériennes ; on l'observe également sur la majorité des anticlinaux régionaux de direction E à NE. Nous estimons son épaisseur à environ 200 m et 680 m, respectivement au nord et au sud du synclinal de Champou, et de 750 m au SW, à la tête de la rivière Saint-Jean.

Lespérance (1980b), à la suite de travaux effectués au NE de la région, a divisé la Formation d'Indian Cove en deux séquences distinctes : une séquence inférieure très cherteuse et une séquence supérieure non cherteuse, nommée membre de Champou. Ce dernier est caractérisé par des calcaires siliceux et dolomitiques, et des calcaires argileux et gréseux, en lits très fins et bien laminés. Il peut contenir, notamment le long des tributaires sud de la rivière Madeleine, quelques lits de grès. Ces grès sont de couleur gris clair à légèrement verdâtre, faiblement calcareux et forment des lits de 5 à 25 cm d'épaisseur. En se référant aux travaux de Jones (1936) et de Brummer (1966), nous avons tracé le contact supérieur de la Formation d'Indian Cove immédiatement sous le premier lit de grès rencontré. Conséquemment, la majeure partie du membre de Champou se retrouve à l'intérieur de la Formation de York Lake. A l'intérieur de notre région d'étude, sur le flanc nord du synclinal de Champou, nous n'avons pas reconnu le membre de Champou tel que défini par Lespérance (1980b) à la coupe située à 1,8 km à l'ouest de la rivière à l'Eau Claire.

Le long de la route 102 nous avons cependant observé, au sud du synclinal de Champou et au sommet de la Formation d'Indian Cove, une unité calcareuse à lits fins de 2 à 10 cm d'épaisseur. Cette unité (5b) est caractérisée essentiellement par des calcaires argileux, des calcaires silteux et gréseux, et accessoirement par des calcaires siliceux et dolomitiques. La majorité des lits sont bien laminés et certains d'entre eux contiennent un pourcentage élevé de silt (40-50%). Cette unité semble représenter le membre de Champou tel que défini par Lespérance (1980b).

Sur l'ensemble de notre territoire, la Formation d'Indian Cove est essentiellement constituée de calcaire siliceux et dolomitique (unité 5a), contenant des nodules de chert en quantité variable et apparaissant en lits de 5 à 30 cm d'épaisseur (figure 8).

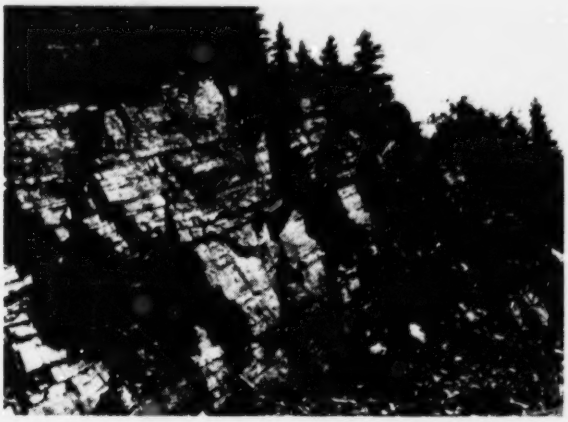

FIGURE 8 – Calcaire siliceux et dolomitique (unité 5a). Formation d'Indian Cove ; route 102, extrémité SE de la région.

Certains lits sont complètement chertifiés et souvent caractérisés par une stratification ondulante. D'autres lits contiennent des nodules calcareux, de forme ellipsoïdale, dont le diamètre varie de 25 à 40 cm. Ces nodules se retrouvent dans une pâte de chert, résultat possible d'une silicification inachevée. En plaque mince, ces nodules sont principalement constitués de micrite recristallisée (50%) et de dolomite (25%) ; leur contenu en silice est presque nul. En lame mince, les calcaires siliceux et dolomitiques sont constitués de calcite (25-50%), de silice (30-45%), de dolomite (15-30%) et, localement, de quelques fragments de fossiles (brachiopodes et trilobites) ; les spicules sont généralement abondants. On observe fréquemment de fines lentilles discontinues plus riches en boue micritique et argileuse. La quantité de chert semble toutefois diminuer considérablement lorsqu'on atteint l'extrémité SE de la région.

Grès de Gaspé

Les Grès de Gaspé reposent en concordance sur les Calcaires supérieurs de Gaspé. Ils sont constitués d'assemblages essentiellement terrigènes constituant les formations de York Lake, de Fortin, de York River, de Battery Point et de Malbaie. L'ensemble de ces formations constitue un faciès à granulométrie croissante correspondant au passage d'un milieu de dépôt marin à continental. Toutefois, seules les formations de York Lake (unité 6) et de York River (unité 7) sont observées à l'intérieur de la superficie couverte par ce rapport.

FORMATION DE YORK LAKE (unité 6)

Cette formation représente la transition entre les calcaires de la Formation d'Indian Cove (unité 5) et les grès de la Formation de York River (unité 7). Elle est constituée de faciès calcareux (6a) (calcaires de divers types) et de faciès terrigènes (6b) (conglomérat, grès, siltstone, mudstone). La base de la formation est définie à l'apparition du premier lit de grès et le sommet, à la disparition du dernier lit de calcaire (Jones, 1936). Jones n'a pas indiqué de section type ; il indique cependant les environs du lac York comme région de référence où l'on peut observer quelques affleurements isolés d'unités calcareuses et terrigènes. Les résultats de nos travaux, effectués dans ce secteur, n'ont pas permis d'identifier une section-type bien exposée de cette formation. Le terme Formation de York Lake est donc utilisé en référence à la localité-type de Jones (1936).

La Formation de York Lake peut se présenter sous forme d'une alternance, à grande échelle, d'unités de calcaires (unité 6a) et d'unités de grès (unité 6b) ou sous forme d'une interstratification de couches de calcaires et de couches de grès (unité 6). Au centre de la région, à l'extrémité est du synclinal situé au sud de l'anticlinal de Holland, elle apparaît sous forme d'une interstratification. Par contre elle apparaît sous forme d'une alternance sur les flancs nord et sud du synclinal de Champou où se succèdent des faciès calcareux (unité 6a ; figure 9) et des faciès terrigènes (unité 6b).

FIGURE 9 – Calcaire siliceux et silteux avec quelques minces lits de grès gris clair, calcareux (unité 6a). Formation de York Lake ; sud de la rivière Madeleine.

Les unités calcareuses (6a) contiennent plus de 75% de calcaires et les unités terrigènes (6b) contiennent plus de 75% de grès. Nous estimons l'épaisseur du York Lake à environ 630 m et 750 m, respectivement sur les flancs nord et sud du synclinal de Champou. Au centre de la région, son épaisseur maximale atteint près de 530 m. Cette formation n'a pas été observée dans la partie sud de la région.

Nous distinguons dans la Formation de York Lake, au sud du synclinal de Champou, deux unités de calcaires (6a) et deux unités de grès (6b). Par contre, une seule unité de calcaire et une seule unité de grès sont reconnues sur le flanc nord du synclinal de Champou. Il est possible qu'une quantité moindre d'information nous empêche de reconnaître ces quatre unités sur le flanc nord.

Les **unités calcareuses** (6a) sont essentiellement constituées de calcaire siliceux et dolomitique et de calcaire silteux et dolomitique, localement gréseux. Les lits, de 3 à 30 cm d'épaisseur, possèdent généralement des laminations parallèles. La fraction terrigène de ces calcaires est le plus souvent concentrée le long de ces laminations. Certains lits sont riches en spicules, d'autres sont très bioturbés. Ces lits bioturbés sont caractérisés par des tubes, remplis de matériaux gréseux, composés de fragments de quartz, de fragments de feldspath, de quelques fragments de fossiles, et d'un ciment de calcite en quantité variable (15 à 50%). Nous avons observé quelques lits de calcaire très fossilifères (brachiopodes, pélécypodes, trilobites, coraux, etc.) dans l'unité calcareuse supérieure (6a) au nord et au sud du synclinal de Champou.

Les **unités terrigènes** (6b) sont constituées de conglomérat intraformationnel à fragments de mudstone vert ou noir, de grès grossier à fin, calcareux, de couleur gris verdâtre ou gris clair, de siltstone calcareux, gris verdâtre ou gris clair, et de mudstone vert ou noir. La composition de ces unités terrigènes est semblable aux faciès observés dans la Formation de York River. Il faut cependant signaler que les grès calcareux gris clair sont beaucoup plus abondants dans le York Lake que dans le York River. Les lits ont des épaisseurs variant de 2 à 25 cm et sont localement groupés en bancs de près de 1 m d'épaisseur. Des stratifications et des laminations parallèles et obliques sont localement observées à l'intérieur des lits de grès. Ces lits de grès sont parfois très bioturbés, contenant des tubes remplis de matériaux à granulométrie plus grossière, incluant localement quelques fragments de fossiles. Ces lits de grès sont généralement plus riches en quartz (30 à 40%) et en fragments de roche (30 à 40%) qu'en feldspath (10 à 20%) ; le ciment est essentiellement calcareux. Les grains sont subanguleux à subarrondis. Selon la classification de Gilbert (1955), ces grès sont lithiques (figure 10). Les grès gris clair calcareux sont de type arénite et les grès verts sont de type wacke.

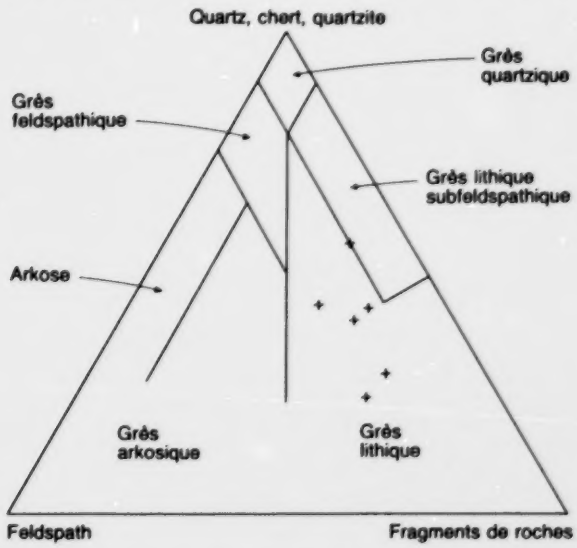

FIGURE 10 – Classification des grès de la Formation de York Lake, selon la classification de Gilbert (1955).

FORMATION DE YORK RIVER (unité 7)

Cette formation est la plus jeune de la région (tableau 1 et figure 3). Elle affleure dans la majorité des synclinaux régionaux. Dans la partie nord de la région, autour du synclinal de Champou, la Formation de York River (unité 7) repose en concordance sur la Formation de York Lake (unité 6). Au centre de la région, par contre, elle repose en partie sur la Formation de York Lake (unité 6) et en partie sur la Formation d'Indian Cove (unité 5), alors qu'au sud de la région, elle repose entièrement sur la Formation d'Indian Cove (unité 5). Nous n'avons pas observé, de façon proprement dite, le « membre basal » (non formel) de l'Anse-à-Brillant introduit par Brisebois (1981) à la suite de travaux effectués dans l'est de la péninsule gaspésienne. Toutefois, des lits de siltstone, de mudstone et de grès à grain très fin sont souvent observés près du contact entre la Formation de York River et la Formation de York Lake.

La Formation de York River est constituée d'assemblages uniquement terrigènes : conglomérat intraformationnel à fragments de mudstone vert ou noir ; grès grossier à fin, gris verdâtre ; siltstone gris verdâtre ; et mudstone vert à noir. Les lits de grès sont d'épaisseur variable (2 à 3 cm) et parfois groupés en bancs de 1 m d'épaisseur. Des stratifications et des laminations obliques sont fréquemment observées dans ces grès. Les lits de conglomérat intraformationnel ont des épaisseurs de 5 à 15 cm. Les fragments de mudstone sont de dimension variable (0,5 à 5 cm de diamètre). La matrice de ces conglomérats est constituée de grès moyen à grossier, gris vert. Les lits de mudstone et de siltstone ont des épaisseurs de l'ordre de de 10 à 40 cm.

Les grès constituent la majeure partie de la Formation de York River. Ils se présentent sous forme de séquences continues et plutôt monotones de dizaines de mètres d'épaisseur ; ils peuvent également être interstratifiés avec des mudstones et des siltstones où, localement, quelques séquences de Bouma indiquent des polarités normales. En lame mince, les grès sont principalement constitués de quartz (30-40%), de fragments de roches sédimentaires et volcaniques (30-35%), et de feldspath (10-15%). Les grains sont subarrondis à subanguleux et sont cimentés par un matériel calcareux. Certains lits

contiennent près de 10% de micas arrangés préférentiellement selon deux orientations orthogonales. Selon la classification de Gilbert (1955), ces grès sont de type wacke lithique (figure 11).

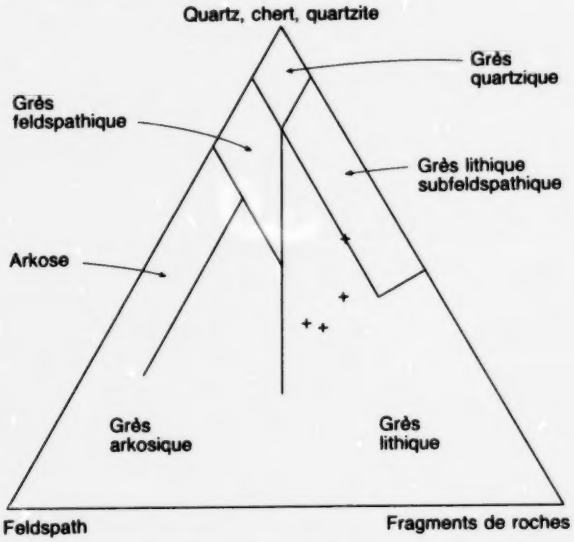

FIGURE 11 – Classification des grès de la Formation de York River, selon la classification de Gilbert (1955).

Roches ignées

Les seules roches ignées observées sont des dykes et des filons-couches de diabase et de porphyre quartzo-feldspathique. L'âge absolu d'un dyke de porphyre de Mines Gaspé, déterminé par la méthode K-Ar, est de 395 millions d'années (Rose, 1970). Tauchid (1969) a obtenu par la même méthode, 358 et 357 millions d'années pour des porphyres du mont Copper et du mont Porphyre. Selon Allcock (1982), il semble raisonnable de considérer toutes les intrusions de Mines Gaspé comme datant du Mississipien inférieur et associées aux phases terminales de l'orogénèse acadienne, au Dévonien supérieur.

De façon générale, la direction des dykes et des filons-couches semble correspondre avec celle des grandes structures régionales, soit les plis ENE et les failles ENE et NNW. Ils sont généralemenent restreints au voisinage de Murdochville et montrent des épaisseurs de l'ordre de 3 à 8 m. Ils ne sont pas minéralisés et n'altèrent que très peu les roches encaissantes. Quelques-uns d'entre eux, observés par Jones (1936) et Brummer (1966), ne sont plus apparents aujourd'hui.

Brummer (op. cit.) considère ces roches ignées comme appartenant à la grande masse des monts McGerrigle, située plus à l'ouest de notre territoire. Les porphyres observés par Brummer (1966) et Allcock (1982) sont de couleur très variable : gris, rosé, orangé, jaune verdâtre ou blanc. Ils sont composés de phénocristaux de plagioclase, d'orthose, de quartz, de biotite et plus rarement, de hornblende ; la matrice, finement grenue, contient du quartz, de l'orthose et du plagioclase séricitisé et kaolinisé. Les minéraux accessoires sont l'ilménite, les sulfures, la titanite, la magnétite, l'apatite, le sphène et le zircon. Les diabases observées par Brummer (1966), sont à grain fin ou à grain plus grossier et de couleur gris foncé. Elles sont composées de pyroxènes chloritisés, de feldspaths saussuritisés, et de beaucoup de grains de magnétite.

Les dykes de porphyre quartzo-feldspathique que nous avons observés affleurent au nord de Murdochville, le long de la route 198, le long d'anciennes routes de gravier situées entre le ruisseau Hamel (à l'ouest du lac York) et la route 198, et près du mont de l'Aiguille-Est. Jones (1936) a également observé un filon-couche de 7 à 8 m d'épaisseur exposé sur un escarpement situé à l'ouest de la partie supérieure du lac York. Sa couleur varie de gris pâle à rosé. Une plaque mince d'un échantillon contient environ 35% de phénocristaux (plagioclase séricitisé, orthose et quartz) et environ 65% de matrice (quartz, feldspath). Toutefois, selon Allcock (1982), le contenu moyen en phénocristaux de ces porphyres varie de 15 à 20%.

Les dykes de diabase sont observés près du mont de l'Aiguille-Est et, plus au sud, à la tête de la rivière Saint-Jean. Ils sont généralement de couleur gris foncé à gris verdâtre et montrent une granularité fine à moyenne. Ils sont surtout constitués de bâtonnets de feldspath (50 à 70%) avec un peu de pyroxène ou d'amphibole, et d'une quantité appréciable de magnétite (10%). Près du mont de l'Aiguille-Est, un calcaire dolomitique de la Formation de Shiphead semble avoir été affecté par la mise en place d'un dyke de diabase. Une plaque mince d'un échantillon de calcaire, prélevé à proximité du contact avec ce dyke, contient près de 70% de concrétions calcareuses dans une pâte cherteuse (30%) ; les grains de silt sont demeurés intacts. Il est possible que cette texture minéralogique corresponde à une forme d'altération. Nous ne pouvons cependant affirmer que cette altération soit associée à la mise en place du dyke ou qu'elle l'ait précédée ou suivie.

Les principaux traits structuraux de la région apparaissent sur la carte (hors-texte) et sur la figure 17. Il s'agit de grands plis ouverts issus de l'orogénèse acadienne, d'un clivage associé à ces derniers, de quelques failles majeures et de diaclases. La déformation étant relativement homogène sur l'ensemble de la région couverte, nous n'avons considéré qu'un seul domaine structural. Les projections stéréographiques présentées aux figures 12, 13 et 15, représentent donc l'ensemble des éléments planaires de la région pour chaque paramètre projeté soit : la stratification S_0, le clivage S_1 et les diaclases.

Plis

Conséquence de l'orogénèse acadienne, trois grands synclinaux et trois grands anticlinaux régionaux ouverts se succèdent du nord au sud de la région. Ils ont une direction oscillant de E-W à NE-SW et les lits sur leurs flancs accusent des pendages moyens d'environ 30°. La figure 12 illustre la projection des pôles de la stratification. On remarque que les deux plans de stratification les plus souvent rencontrés sont orientés à 82° ou 262° avec respectivement un pendage d'environ 25° vers le sud et de 35° vers le nord.

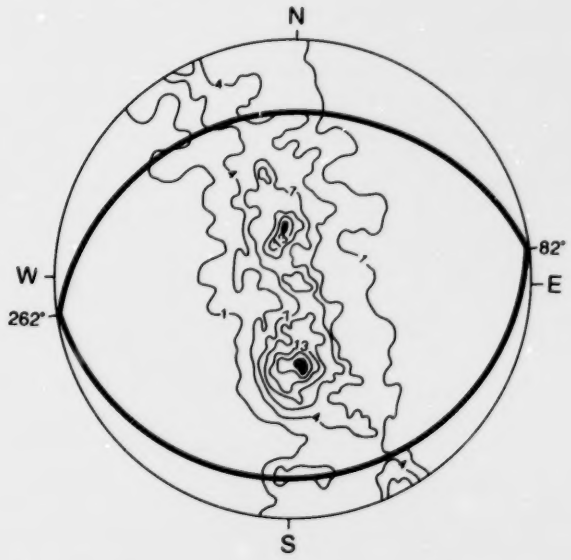

FIGURE 12 – Projection équiaire avec contours de la stratification S_0.

Toutefois, quelques-uns de ces plis semblent également asymétriques ; localement, on observe des écarts de près de 25° entre les pendages d'un même lit pour chacun des flancs. La longueur d'onde de ces plis varie de 5 à 10 km. Quelques petits plis d'entraînement sont observés sur leurs flancs et leurs charnières sont souvent très fracturées.

Le synclinal de Champou poursuit sa route d'est en ouest de façon normale, dans la partie nord de la région ; il est cependant affecté sur son flanc nord par le passage d'une faille qui représente possiblement le prolongement de la faille du Bras Nord-Ouest. Ce synclinal est suivi au sud par l'anticlinal de Holland. Ce dernier débute à l'est par un anticlinal simple qui se subdivise en quatre anticlinaux, en se dirigeant vers l'ouest. Sa direction oscille de E à NE et sa plongée varie le long de son parcours de 0 à 15 degrés. Deux anticlinaux ainsi que les deux synclinaux correspondants se succèdent jusqu'à l'extrémité sud de la région. Sur l'anticlinal central, une bande relativement étroite de la Formation de Saint-Léon affleure à la tête de la rivière Saint-Jean. A cet endroit, l'anticlinal plonge d'environ 25° vers le NE.

Clivages

Le clivage principal S_1 suit la direction des grands plis régionaux, soit ENE-WSW. La figure 13 illustre la projection des pôles du clivage S_1. Le clivage le plus souvent observé est orienté à 56° ou 236° avec un pendage vertical. Présent sur l'ensemble du territoire, il est mieux développé sur les formations plus argileuses et dolomitiques des Calcaires supérieurs de Gaspé. Il réflète un système de contraintes régionales orientées NNW-SSE.

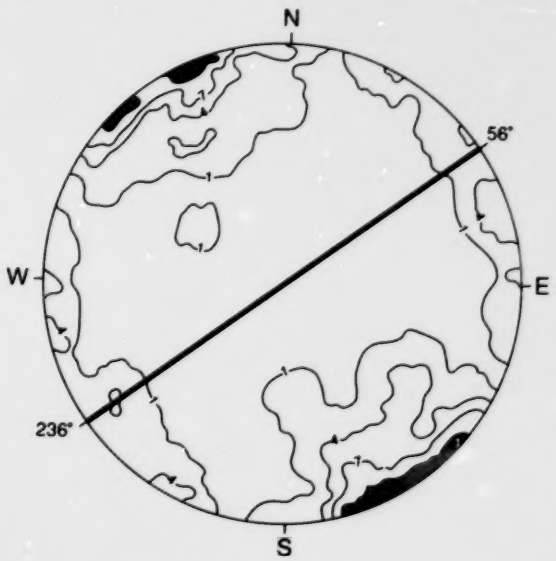

FIGURE 13 – Projection équiaire avec contours du clivage S_1.

Nous avons également observé deux autres clivages qui semblent secondaires et dont l'origine demeure présentement incertaine. Un premier clivage NNW-SSE, orthogonal au premier, a été observé seulement à quelques endroits sur l'ensemble de la région. Le second, NNE-SSW, fait un angle de 40 a 45° degrés avec la direction du litage ; il a été observé localement dans la Formation de Forillon qui affleure dans le ruisseau aux Cailloux (au NW de la région) ainsi qu'à quelques endroits dans les calcaires de la Formation de York Lake.

Failles

Deux systèmes de failles de direction et d'âge différents semblent prédominer. Sur les photographies aériennes, ils coïncident parfois avec la configuration du drainage ou avec l'alignement d'escarpements. Toutefois, nous croyons, tout comme McGerrigle (1959), que la majorité des escarpements sont le résultat de l'érosion différentielle d'unités constituées de roches à compétence différente (siliceuses et cherteuses vs argileuses).

Le premier système, probablement contemporain à l'orogenèse acadienne, est caractérisé par des failles normales, inverses ou de chevauchement qui ont une direction E-W à NE-SW, plus ou moins parallèle à la direction régionale des couches. Une d'elles est interprétée sur le flanc nord du synclinal de Champou. En effet, au sud du lac de la Falaise ainsi que le long d'un tributaire sud du ruisseau aux Cailloux, les couches des formations de York River et de York Lake sont très plissées et très fracturées. Nous favorisons donc l'interprétation d'une faille de direction E-W prenant naissance dans la Formation de York River et se poursuivant vers l'ouest dans la Formation de York Lake. Cette faille représente possiblement le prolongement de la faille du Bras Nord-Ouest observée à l'est de notre région dans le canton de Fletcher (Brisebois, communication orale).

McGerrigle (1959) suggère la présence d'une faille plus ou moins parallèle à l'axe du synclinal de Champou, prenant naissance au sud du lac de la Falaise et se prolongeant en direction WSW jusqu'au SE du lac Porphyre. Cette faille serait située, selon McGerrigle, au contact entre les calcaires de la Formation de Grande Grève, situés au nord, et les grès de la Formation de York River, au sud. D'après les résultats de ses travaux, la largeur de la Formation de York River est plus considérable du côté sud que du côté nord de l'axe du synclinal de Champou. McGerrigle (op. cit.) considère donc cette faille comme étant concordante au contact entre le calcaire et le grès, avec un effondrement du côté sud qui aurait abaissé les grès au niveau des calcaires.

Dans notre rapport, nous reconnaissons la Formation de York Lake autant du côté sud que du côté nord du synclinal de Champou. Son épaisseur du côté sud est plus ou moins équivalente à celle du côté nord. De plus, nous interprétons l'axe du synclinal de Champou comme étant situé un peu plus au sud de l'axe interprété par McGerrigle (1959). Notre interprétation ne permet donc pas de déduire l'existence d'une telle faille. Toutefois, nous ne négligeons pas la possibilité que la faille de direction E-W que nous interprétons puisse représenter plusieurs segments successifs prenant naissance à l'est de la région et se prolongeant graduellement en direction WSW, entre l'axe du synclinal de Champou et l'axe du synclinal de Bonnécamp.

Au SE de la région, les unités de mudstone et de siltstone de la Formation de Saint-Léon (1a et 1) chevauchent les calcaires cherteux de la Formation d'Indian Cove (5). Cette faille de chevauchement, dont le pendage est vers le sud, est probablement contemporaine à la formation de l'anticlinal situé immédiatement au nord de celle-ci, de même qu'aux petits plis et aux petites failles (figure 14), observés à l'intérieur des calcaires siliceux et cherteux (unité 5) de la Formation d'Indian Cove.

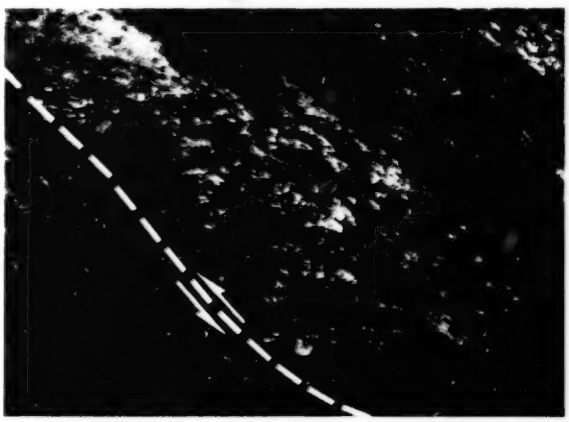

FIGURE 14 – Petite faille de chevauchement (unité 5). Formation d'Indian Cove, rivière York.

Quatre autres failles appartenant à ce premier système (caractérisé par des failles de direction E-W), sont également observées au sud de Murdochville ; quelques-unes semblent se prolonger plus à l'ouest de la région et se situent entre Murdochville et les résidus miniers plus au sud. Nous discutons de chacune de ces failles dans un ordre nord-sud. Une première est interprétée immédiatement au sud de la ville et se prolonge vers le mont Miller situé à l'est de Murdochville. La seconde faille met en contact la Formation de York Lake, au sud, et la Formation d'Indian Cove, au nord. La Formation de York Lake semble s'être affaissée. Les troisième et quatrième failles mettent en contact la Formation de Shiphead, au centre, et la Formation d'Indian Cove, de part et d'autre de ces deux failles. La Formation de Shiphead semble donc avoir été soulevée entre ces deux failles.

Le deuxième système de failles semble plus tardif. Ces failles ont une direction N-S à NW-SE. Ce sont généralement des failles de décrochement, dextres ou senestres, avec parfois une composante normale ou inverse. Une d'entre elles est observée à la charnière du synclinal de

Champou où une unité terrigène de la Formation de York Lake semble avoir été soulevée sur une unité calcareuse de cette même formation. Une seconde faille appartenant à ce système est observée au mont de l'Aiguille-Est. De décrochement senestre, elle déplace les calcaires siliceux et cherteux de la Formation d'Indian Cove sur près de un kilomètre. Enfin, une faille de décrochement dextre est observée au SW de la région ; les roches du côté NE y sont déplacées sur une distance d'environ 1,5 km vers le SE.

Diaclases

Pour l'ensemble de la région, les principales diaclases sont orientées NNW, à peu près à angle droit avec le clivage principal. La figure 15 illustre la projection équiaire des pôles des diaclases. Le système principal de diaclase est orienté à 170° ou 350° ; les pendages oscillent entre 70 et 90 degrés. Nous croyons, en accord avec Brummer (1966), qu'il est possible que ces diaclases représentent des fractures d'extension occasionnées par l'étirement des crêtes et des fosses des plis, par suite de leur bombement longitudinal.

Sur les photographies aériennes, la majorité des linéaments interprétés sont généralement reliés à la configuration du réseau de drainage et sont orientés plus ou moins parallèlement à ce réseau principal de diaclases transversales.

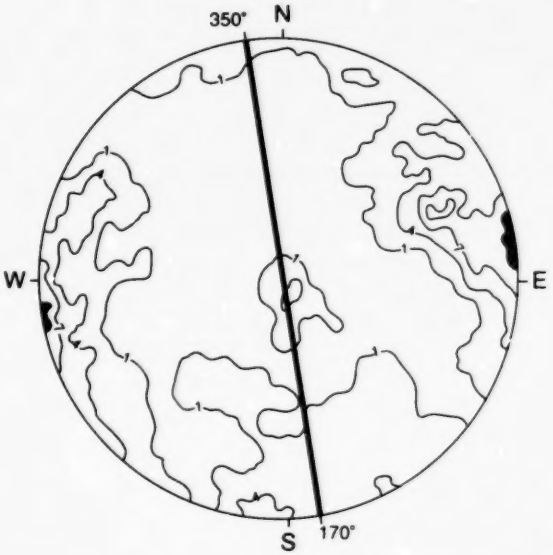

FIGURE 15 – Projection équiaire avec contours des diaclases.

En se référant aux résultats de la projection stéréographique, on observe également deux autres systèmes de diaclases mais en quantité beaucoup moins importante. Le premier système est orienté de façon plus ou moins orthogonale au système principal, soit de direction ENE avec pendages variables de 60 à 90 degrés vers le nord ; le second système est subhorizontal.

Géologie économique

La région étudiée est adjacente au gisement de Murdochville, lequel fut découvert en 1921. Les Mines Noranda ont commencé à forer la région vers 1938 et c'est en 1951 que la ville de Murdochville fut fondée. Les premiers concentrés de cuivre on été produits à partir de 1955.

La minéralisation du gisement se présente sous forme dissiminée ou massive. Elle est associée à des roches sédimentaires métasomatisées du Dévonien inférieur. Cette minéralisation apparait sur trois niveaux stratigraphiques distincts qui sont appelés, du sommet à la base, les zones A, B et C (Allcock, 1982). La minéralisation observée dans ces différentes zones est associée à des calcaires siliceux ou argileux, métamorphisés. La minéralisation de la zone C est surtout contrôlée par le litage, celle de la zone B par le litage et la structure, et celle de la zone A uniquement par la structure (Allcock, op. cit.).

La minéralisation et l'altération des roches encaissantes du gisement de Murdochville ont été étudiées et décrites par plusieurs auteurs dont : Morrisson (1955), Brummer (1966), Ford (1969), MacIsaac (1969), Hollister et al. (1974), Allcock (1978 et 1982) et Shelton & Rye (1982).

Allcock (1982) a reconnu six étapes chronologiques distinctes dans l'histoire géologique du complexe des Mines Gaspé : (1) déformation régionale lors de l'orogénèse acadienne ; (2) intrusion des filons-couches et des dykes de porphyres quartzo-feldspathiques, accompagnée du métasomatisme des roches encaissantes ; (3) formation de skarn à grenat et pyroxène ; (4) minéralisation précoce en pyrrhotine et en chalcopyrite avec trace de sphalérite ; (5) veines minéralisées en chalcopyrite avec un peu de pyrhotine et de fluorine, et des traces de scheelite recoupant la minéralisation mise en place à l'étape 4 ; (6) minéralisation tardive de type porphyre cupifère, dissiminée dans l'auréole du mont Copper ou déposée dans des veines tardives.

Dans notre région, seule une petite partie de l'auréole d'altération du gîte apparait. Le métasomatisme et la minéralisation semblent restreints à la région de Murdochville située au centre-ouest de notre zone d'étude. Les calcaires de la Formation de York Lake et d'Indian Cove, observés près des monts Porphyre et de l'Aiguille-Est, ont subi une forte décoloration et sont devenus blancs. Dès que l'on quitte l'auréole d'altération de Murdochville, aucun indice de métasomatisme ni de minéralisation d'ordre économique n'est observé, que ce soit dans les unités calcareuses ou terrigènes.

Toutefois, quelques affleurements très fracturés, avec localement du remplissage de calcite, généralement associé aux charnières d'anticlinaux ou aux failles, mériteraient peut-être un peu plus d'attention. Dans la partie supérieure de la Formation d'Indian Cove, le long de la route de Murdochville-Grande-Vallée, les calcaires cherteux (unité 5) sont localement très fracturés et rougeâtres ; ils pourraient représenter un certain intérêt du point de vue exploration (figure 16).

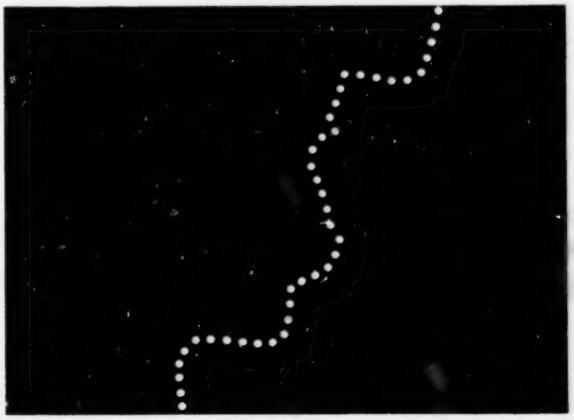

FIGURE 16 – Contact entre des lits massifs de calcaire cherteux gris-bleu (à droite) et des lits très fracturés de calcaire cherteux rougeâtre (à gauche). Formation d'Indian Cove, route 103 (unité 5).

À l'intersection du ruisseau Yvon et de la rivière York, les lits de calcaire (unité 5) de la Formation d'Indian Cove sont très siliceux et très fracturés avec un remplissage de calcite. Une plaque mince d'un échantillon contient quelques fines lentilles de matériaux terrigènes (10%), des spicules, des minéraux opaques souvent concentrés le long de fractures et près de 70% de silice ; ce pourcentage de silice est presqu'équivalent à celui des calcaires décolorés de la Formation d'Indian Cove qui affleurent à l'intérieur de l'auréole d'altération. Cet endroit mériterait probablement un peu plus d'attention.

Conclusions

L'ensemble des unités lithostratigraphiques de la région est d'âge Dévonien inférieur. Elles sont toutes caractérisées par des changements importants de faciès. Ces variations lithologiques semblent s'effectuer principalement du nord au sud de la région. Les observations d'ordre stratigraphiques les plus pertinentes sont :

1. L'absence des calcaires siliceux de la Formation de Forillon le long de l'anticlinal de Holland ;
2. L'établissement d'un membre informel (membre de Oatcake) de la Formation de Shiphead, observé au SE de la région, qui possède les mêmes caractéristiques lithologiques que la Formation de Fortin ;
3. La disparition possible, vers le sud de la région, du chert, caractéristique de la Formation d'Indian Cove ;
4. La disparition possible du nord au sud, de la Formation de York Lake.

De grands plis ouverts (figure 17) ont été produits lors de l'orogénese acadienne. La direction de ces plis est E-W, dans la partie est de la région, et plutôt NE-SW dans la partie ouest. Deux système de failles sont observés : le premier, caractérisé par des failles de type normal, inverse ou de chevauchement, contemporain à l'orogénèse acadienne, de direction plus ou moins parallèle à la direction régionale des couches ; le second, probablement plus tardif, caractérisé par des failles de décrochement de direction NW-SE.

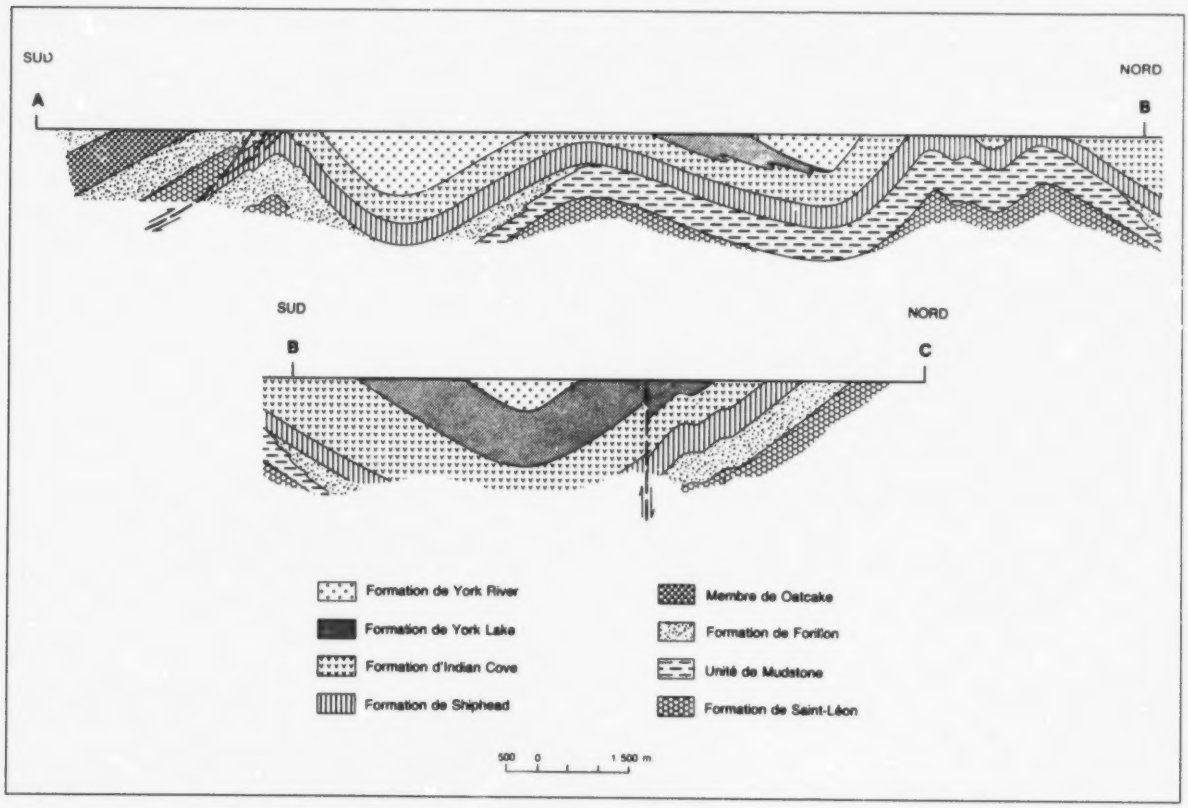

FIGURE 17 – Coupe structurale N-S.

Références

ALLCOCK, J.B., 1982 – Skarn and porphyry copper mineralization at Mines Gaspé, Murdochville, Québec. Economic Geology ; vol. 77, pp. 971-999.

——— 1978 – Gaspé Copper : a Devonian porphyry Copper/Skarn Complex. Unpubl. PH. D. thesis, Yale Univ. ; 221 pages.

AMYOT, G., 1983 – Région de Bonnécamp. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec ; DP 83-37.

BOURQUE, P.A., 1977 – Le Silurien et le Dévonien basal du Nord-Est de la Gaspésie. Ministère des Richesses naturelles du Québec ; ES 29, 232 pages.

BOURQUE, P.A. et LACHAMBRE, G., 1980 – Stratigraphie du Silurien et du Dévonien basal du sud de la Gaspésie, Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec ; ES 30.

BRISEBOIS, D., 1981 – Géologie de la région de Gaspé. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec ; DPV 824, 19 pages.

BRUMMER, J.J., 1966 – Quart Nord-Ouest du canton Holland, comté de Gaspé-Nord. Ministère des Richesses naturelles du Québec ; RG 125, 108 pages.

CLARKE, J.M., 1908 – Early Devonian history of New York and Eastern North America. New York State Museum of Natural History ; 9 (1) ; 366 pages, 48 planches.

CRICKMAY, G.W., 1932 – Evidence of Taconic orogeny in Matapedia Valley, Quebec. American Journal of Science ; 5th series, vol. 24, pp. 368-386.

FORD, R.E., 1969 – Geology of Gaspe Copper Mines. CIM Trans., vol. 62, pp 217-222.

GILBERT, C.M., 1955 – Sedimentary Rocks in Petrography, by H. Williams, F.J. Turner and C.M. Gilbert ; San Francisco, Calif. ; W.H. Freeman and Co, pp. 251-384.

HOLLISTER V.F., R.R. POTTER and A.L. BARKER, 1974 – Porphyry type deposits of the Appalachian Orogen. Economic Geology ; vol. 69, pp. 618-630.

JONES, I.W., 1936 – Région de la partie supérieure de la rivière York, péninsule de Gaspé. Ministère des Mines du Québec ; rapport annuel 1935, partie D, 26 pages.

LESPÉRANCE, P.J., 1980a – Les Calcaires supérieurs de Gaspé. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec ; DPV 595, 92 pages.

——— 1980b – Les Calcaires supérieurs de Gaspé (Dévonien inférieur) dans le Nord-Est de la Gaspésie. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec ; DPV 751, 35 pages.

LESPÉRANCE, P.J. et BOURQUE, P.A., 1970 – Silurian and basal Devonian stratigraphy of northeastern Gaspe peninsula, Quebec. American Association of Petroleum Geologists ; Bull. 54, pp. 1868-1886.

LOGAN, W.E., 1844 – Commission géologique du Canada ; rapport de progrès, 1844.

——— 1863 – Géologie du Canada. Commission géologique du Canada ; rapport de progrès depuis son commencement jusqu'à 1863.

MacISAAC, W.F., 1969 – Copper mountain geology at Gaspe Copper Mines Ltd. CIM transactions ; vol. 72, p. 231-238.

MASON, G.D., 1971 – A stratigraphic and paleoenvironnement study of the Upper Gaspe Limestone and Lower Gaspe Sandstone Groups (Lower Devonian) of Eastern Gaspe peninsula, Quebec. Thèse de doctorat, Université de Carleton, Ottawa, Ontario.

McGERRIGLE, H.W., 1946 – A Revision of the Gaspe Devonian. Transactions of the Royal Society Can. ; sect IV, vol. XL, p. 41-54.

——— 1950 – La géologie de l'Est de Gaspé. Ministère des Mines du Québec ; RG 35, 174 pages.

——— 1959 – Région de la rivière Madeleine, district électoral de Gaspé-Nord. Ministère des Mines du Québec ; RG 77, 54 pages.

MORRISON, E.R., 1955 – A study of porphyry mountain, Holland township, Quebec. Unpublished M.Sc. thesis, McGill University ; 66 pages.

NEW PENINSULAR OIL LTD, 1964 – One log of well no.2 by Skidmore W.B., Holland Township, Quebec ; Ministère des Richesses naturelles ; GM-23991, 1 page.

——— 1954 – Well log of PC 1. by McGerrigle H.W. Holland Township Quebec ; Ministère des Richesses naturelles ; GM-5070-A, 56 pages.

——— 1966 – Log of Holland well no. 5. Holland Township, Quebec ; 2 notices ; Ministère des Richesses naturelles ; GM-19169, 6 pages.

ROBERT, J.L., 1966 – Région du mont Hog's Back, comté de Gaspé Nord. Ministère des Richesses naturelles, RP 540 ; 27 pages.

ROSE, E.R., 1970 – Economic minerals of Southeastern Canada. Canada Geol. Surv., Economic Geology ; Report 1, p. 306-364.

ROUILLARD, M., 1984 – Stratigraphie des Calcaires Supérieurs de Gaspé entre Murdochville et le ruisseau Lesseps. Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec ; DP 84-12.

RUSSEL, L.S., 1976 – Gaspe Limestone Series, Forillon peninsula. Ministère des Richesses naturelles du Québec ; DP 347, 88 pages.

SHELTON, K.L. and D.M. RYE, 1982 – Sulfur isotopic compositions of ores from Mines Gaspé, Quebec : an example of sulfate-sulfide isotopic disequilibrium in ore-forming fluid with applications to porphyrytype deposits. Economic Geology vol. 77, no. 7.

SKIDMORE, W.B., 1965 – Région de Castonguay-Mourier, comtés de Gaspé-Nord et Bonaventure. Ministère des Richesses naturelles du Québec ; RG 105, 87 pages.

TAUCHID, M., 1969 – Unpubl. Compagy Report : Murdochville. Quebec. Gaspe Copper Mines.

MAPS NOT

FILMED

CARTES

OMISES